

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 26.05.2026 19:26:59
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
Новотроицкий филиал

Приложение 4

к ОПОП ВО 22.03.02 Metallургия
Metallургия черных металлов

Рабочая программа дисциплины
**Моделирование металлургических процессов и
обработка экспериментальных данных**

Закреплена за подразделением	Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)	
Направление подготовки	22.03.02 Metallургия	
Образовательная программа	22.03.02 Metallургия / Metallургия черных металлов	
Квалификация	Бакалавр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	Виды контроля на курсах:
Часов по учебному плану	108	зачет с оценкой 3 контрольная работа 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	12	12	12	12
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	88	88	88	88
В том числе сам. работа в рамках ФОС		49		
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Кузнецов М.С.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование металлургических процессов и обработка экспериментальных данных

Составлен на основании учебного плана:

22.03.02_25_Металлургия_ПрМЧМ_заоч..plx, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.03.02 Металлургия Металлургия черных металлов протокол от 27.11.2025 №68.

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Протокол от 11.03.2026 г., №3.

Руководитель подразделения Нефедов Андрей Викторович.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цель - формирование теоретических и практических знаний в области методов планирования эксперимента, практической реализации эксперимента, математического анализа и обработки данных эксперимента.
1.2	Задачи:
1.3	- изучение основ обработки экспериментальных данных с использованием методов первичной и вторичной обработки;
1.4	- изучение методов статистической обработки результатов эксперимента (дисперсионный, корреляционный, регрессионный).

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Аналитическая геометрия и векторная алгебра
2.1.5	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Правоведение
2.2.3	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)
2.2.4	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)
2.2.5	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)
2.2.6	Теория и технология разливки стали
2.2.7	Разливка и кристаллизация стали
2.2.8	Теория и технология производства стали
2.2.9	Основы сталеплавильного производства
2.2.10	Электрометаллургия стали и ферросплавов
2.2.11	Современные методы получения высококачественных сталей и сплавов
2.2.12	Теория и технология ковшевой обработки стали
2.2.13	Внепечная обработка стали
2.2.14	Технологии производства изделий методами обработки металлов давлением
2.2.15	Теория обработки металлов давлением
2.2.16	Технологии глубокой переработки металлов

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Знать:
УК-2-31 Методы анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов в профессиональной деятельности
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Знать:
ОПК-4-31 Теорию, средства и виды измерений
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области металлургии черных металлов
Знать:
ПК-4-31 Теоретические основы и особенности инженерного творчества и научно-исследовательской деятельности

ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов
Знать:
ПК-6-31 Методы обработки результатов эксперимента
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Уметь:
УК-2-У1 Обобщать информацию и проводить ее анализ на предмет получения необходимых данных
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Уметь:
ОПК-4-У1 Определять погрешность измерений и проводить измерения с требуемой точностью
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области металлургии черных металлов
Уметь:
ПК-4-У1 Анализировать результаты технологических процессов производства черных металлов
ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов
Уметь:
ПК-6-У1 Использовать основные приемы обработки экспериментальных данных
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения
Владеть:
УК-2-В1 Методами обработки данных, компьютерными методами обработки результатов инженерного эксперимента
ОПК-4: Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные
Владеть:
ОПК-4-В1 Навыками выбора оптимальных средств измерения, основанных на точности измерения
ПК-4: Способен выполнять отдельные этапы научно-исследовательских и экспериментальных работ в области металлургии черных металлов
Владеть:
ПК-4-В1 Методами планирования и выполнения научного эксперимента
ПК-6: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов получения черных металлов
Владеть:
ПК-6-В1 Навыками работы с компьютером в приложениях MS Office

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Числовые характеристики случайной величины.							
1.1	Роль математической статистики в научно-техническом прогрессе. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

1.2	Виды случайных величин. Прерывные (дискретные) и непрерывные случайные величины. Числовые характеристики случайных величин: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
1.3	Самостоятельное изучение материала на тему: Использование экспериментальных методов исследования в металлургии. /Ср/	3	4	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 2. Элементарные методы математической обработки экспериментальных данных							
2.1	Методы первичной математической обработки экспериментальных данных. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.2	Методы вторичной математической обработки экспериментальных данных. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
2.3	Первичная обработка результатов эксперимента: определение среднего арифметического, дисперсии, среднего квадратического отклонения, наибольшей возможной ошибки, вероятной ошибки, средней абсолютной ошибки и меры точности. /Пр/	3	2	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.4	Вторичная обработка результатов эксперимента: построение частотных кривых и таблиц распределения. /Пр/	3	2	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
2.5	Самостоятельное изучение материала на тему: Показатели точности измерений. Представление результатов эксперимента в наглядном виде. /Ср/	3	10	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 3. Дисперсионный и корреляционный анализ экспериментальных данных							
3.1	Методы дисперсионного анализа: - сравнение дисперсий двух выборок; - сравнение средних арифметических двух выборок. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

3.2	Парный и множественный корреляционный анализ. Оценка значимости коэффициента корреляции. /Лек/	3	0,5	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
3.3	Сравнение дисперсий двух выборок экспериментальных данных с помощью F-критерия Фишера. Сравнение средних арифметических двух выборок по t-критерию Стьюдента. /Пр/	3	2	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.4	Корреляционный анализ: определение коэффициентов парной и множественной корреляции и оценка их значимости /Пр/	3	2	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение материала на тему: Дисперсионный анализ: проверка воспроизводимости результатов эксперимента; однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. /Ср/	3	15	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 4. Регрессионный анализ результатов инженерного эксперимента							
4.1	Парный и множественный линейный регрессионный анализ. Применение метода наименьших квадратов для поиска коэффициентов уравнения регрессии. Способы определения коэффициентов регрессии. /Лек/	3	1	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
4.2	Поиск коэффициентов уравнений регрессии и статистическая оценка результатов расчета по полученным уравнениям /Пр/	3	4	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3			
4.3	Самостоятельное изучение материала на тему: Проверка адекватности уравнений регрессии с помощью критерия Фишера. /Ср/	3	10	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	
	Раздел 5. Подготовка к контрольным мероприятиям и выполняемым работам							
5.1	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к КМ /Ср/	3	28	УК-2-31 ОПК-4-31 ПК-4-31 ПК-6-31	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	

5.2	Объем часов самостоятельной работы на подготовку к ВР /Ср/	3	21	УК-2-У1 УК-2-В1 ОПК-4-У1 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-6-У1 ПК-6-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Э1 Э2 Э3			Р1
-----	--	---	----	---	--------------------------------------	--	--	----

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
-----------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Коллоквиум	ПК-4-31;ОПК-4-31;УК-2-31;ПК-6-31	<p>Теоретические вопросы для подготовки к коллоквиуму:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Роль математической статистики в научно-техническом прогрессе. 2. Варианты использования экспериментальных методов исследования в металлургии. 3. Виды случайных величин. Прерывные (дискретные) и непрерывные случайные величины. 4. Числовые характеристики случайных величин: среднее арифметическое, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение. 5. Элементарные методы первичной математической обработки экспериментальных данных. 6. Виды ошибок экспериментальных данных: промахи (грубые), систематические и случайные. 7. Правило трех сигм. Выявление и устранения грубых ошибок. 8. Показатели точности измерений: наибольшая возможная ошибка, вероятная ошибка, средняя абсолютная ошибка, мера точности. 9. Методы вторичной обработки результатов эксперимента. 10. Представление результатов эксперимента в наглядном виде: построение графиков, диаграмм, гистограмм, схем и составление таблиц. 11. Способы распределения спорных экспериментальных данных по группам. 12. Виды частотных диаграмм: точечный график, гистограмма и др. 13. Особенности вторичной обработки дискретных и непрерывных результатов эксперимента. 14. Размах варьирования. Частота выпадения результата эксперимента в заданном диапазоне: абсолютная, относительная, кумулятивная. 15. Сравнение дисперсий двух выборок экспериментальных данных с помощью F-критерия Фишера. 16. Сравнение средних арифметических двух выборок по t-критерию Стьюдента. 17. Применение дисперсионного анализа при выявлении влияния различных факторов на результаты эксперимента. 18. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ. 19. Оценка тесноты связи переменных по коэффициенту корреляции и определение вида этой связи (прямая пропорция, квадратичная, логарифмическая зависимость и др.). 20. Коэффициент парной и множественной корреляции, частные коэффициенты корреляции, корреляционное отношение. 21. Оценка значимости коэффициента парной корреляции по t-критерию Стьюдента. 22. Оценка значимости коэффициента множественной корреляции и частных коэффициентов корреляции с помощью критерия Фишера. 23. Количественная оценка зависимости между двумя или более параметрами. Выбор вида уравнения регрессии. 24. Линейные парные, линейные множественные и нелинейные уравнения регрессии. 25. Парный и множественный линейный регрессионный анализ. 26. Геометрический смысл коэффициентов уравнения регрессии. 27. Способы определения коэффициентов регрессии. 28. Проверка адекватности уравнений регрессии с помощью критерия Фишера.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Контрольная работа на тему "Исследование влияния технологических параметров металлургических процессов на качество продуктов и технико-экономические показатели производства"	ПК-4-У1;ОПК-4-У1;УК-2-У1;УК-2-В1;ПК-6-У1;ПК-6-В1	Объем контрольной работы – 15-20 стр. Правильно выполненная работа считается зачтенной. Контрольная работа, выполненная неверно или имеющая замечания, возвращается на доработку.
----	---	--	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (билеты, тесты и т.п.)

Экзамен по дисциплине не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Критерии оценки ответов на коллоквиуме, проводимом в устной форме:

«Отлично» - студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«Хорошо» - студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«Удовлетворительно» - студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«Неудовлетворительно» - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем.

При поведении коллоквиума в форме компьютерного тестирования критериями оценки являются:

90 ≤ Процент верных ответов ≤ 100 - отлично

75 ≤ Процент верных ответов < 90 - хорошо

60 ≤ Процент верных ответов < 75 – удовлетворительно

При оценке контрольной работы используется бинарная система, которая предусматривает следующие результаты и критерии оценивания:

"зачтено" - контрольная работа выполнена в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; правильно выполнен расчет всех параметров или допущено не более одного недочета; правильно построены графические зависимости между изучаемыми технологическими параметрами; сделаны выводы;

"не зачтено" - работа не соответствует большинству предъявляемых требований преподавателя; расчеты параметров проведены с грубыми ошибками; неправильно построены графические зависимости между изучаемыми параметрами, отсутствуют выводы по работе.

Для получения зачета с оценкой по дисциплине необходимо выполнение следующих условий:

1. Сдача коллоквиума на отметку не ниже "удовлетворительно";

2. Сдача контрольной работы, имеющей отметку "зачтено".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	О.С.Логунова, П.Ю.Романов, Е.А.Ильина, Ю.Б.Кухта,Л.Г.Егоро ва	Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: учебник		ИНФРА-М, 2018
Л1.2	Гиссин В.И.	Планирование эксперимента и обработка результатов : Учебное пособие		Ростов -на-Дону: Издательско -полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Мельниченко А.С.	Математическая статистика и анализ данных: Учебное пособие		М.: Изд. Дом НИТУ "МИСиС", 2018

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Шаповалов А.Н.	Методы обработки экспериментальных данных: Учебно-методическое пособие		НФ НИТУ "МИСиС", 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	НФ НИТУ "МИСиС"	www.nf.misis.ru
Э2	Российская научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
Э3	НЭБ НИТУ "МИСиС"	www.elibrary.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	WinPro 10 RUSUpgrdOLVNLEachAcademicAP
П.2	Microsoft Office Standart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Вид	Оснащение
211	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Лек	1 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Экран Lumien Eco Picture 200x200 см; 22 шт. - Стол студенческий; 1 шт. - Стол преподавателя; 44 шт. - Стул.
224	Учебная лаборатория (компьютерный класс)	Пр	13 шт. - Компьютер в сборе; 1 шт. - Проектор Acer с потолочным креплением P 5206(3D) ; 1 шт. - Интерактивная доска SMART Board Dual Touch; 1 шт. - Принтер Samsung 1640.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСИС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Moodle.

Рекомендации по успешному освоению курса в традиционной форме.

Уважаемый студент! «Моделирование металлургических процессов и обработка экспериментальных данных» – одна из базовых дисциплин, без освоения которой невозможно в дальнейшем успешное выполнение курсовых научно-исследовательских работ и выпускной квалификационной работы. Сложность её освоения во многом определяется значительным объемом материала, большим числом специфических терминов и понятий, взаимосвязанностью с такими изученными ранее естественнонаучными и специальными дисциплинами, как математика, информатика, теория вероятностей и математическая статистика, металлургические технологии.

Для успешного усвоения теоретического материала необходимо регулярно посещать лекции, перечитывать лекционный материал, значительное внимание уделять самостоятельному изучению дисциплины. Успешному освоению курса также поможет ведение терминологического словаря, что позволит быстрее усваивать теоретический материал, грамотно строить свою речь при устных и письменных ответах.

Программа дисциплины включает лекционные и практические занятия, выполнение домашней контрольной работы.

Домашняя контрольная работа отличается значительными затратами времени и требует от студента знаний лекционного материала, материалов учебно-методического пособия по данной дисциплине и большого внимания. В связи с этим, при планировании своей самостоятельной работы вам следует учитывать, что пропуск лекционных занятий и невнимательное отношение к изучению учебно-методического пособия существенно осложнит выполнение работы.

Подготовка к выполнению домашней контрольной работы заключается в изучении соответствующего учебно-методического пособия и стандартов по оформлению работ. Работа считается выполненной, если она зачтена преподавателем, ведущим занятия.

Участие в практических занятиях требует от студентов высокой степени самостоятельности и способствует более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. По индивидуальным исходным данным, выдаваемым в начале занятий, необходимо провести самостоятельные расчеты и сделать выводы по полученным результатам: о характере полученных данных и об их соответствии реальным производственным величинам.

Подготовка к коллоквиуму по дисциплине заключается в изучении теоретического материала по конспектам лекций, источникам основной и дополнительной литературы.

Рекомендации по освоению дисциплины в дистанционной форме.

LMS Moodle позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Moodle используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Moodle, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке, выдаваемой сотрудниками деканата или преподавателем. Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСИС;
- 2) ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 5) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 6) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 7) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 8) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 9) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.